



[12] 实用新型专利申请说明书

[21] 申请号 90212190.1

[51] Int.Cl<sup>5</sup>

H02M 1/06

[43] 公告日 1991 年 1 月 9 日

[22] 申请日 90.5.2

[71] 申请人 邵正贤

地址 210003 江苏省南京市中山北路 285 号江  
苏省电子工业综合研究所 321 信箱

[72] 设计人 邵正贤

H03K 17/97

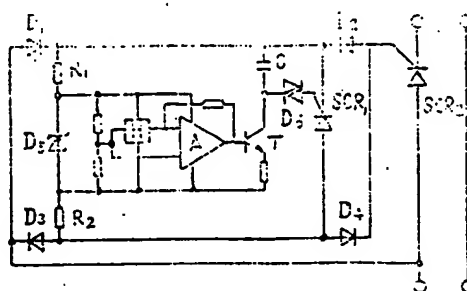
说明书页数: 2

附图页数: 1

[54] 实用新型名称 电动工具无触点无级调速开关

[57] 摘要

一种用于电动工具,能和原开关在安装尺寸上互换的无触点无级调速开关,是采用磁敏位移传感技术,由位移传感器,可控硅触发同步电路制成,其特征是用永久磁铁,霍尔元件和运算放大器构成磁敏位移传感器,非电接触地调节电动工具电机转速。克服了那种采用电位器制成的电动工具电子调速开关因电位器的寿命有限和滑动触点接触不可靠而存在的致命弱点。其结构简单,造价便宜。



< 44 >

## 权 利 要 求 书

---

1、一种用于各类电动工具的无触点无级调速开关，由位移传感器、可控硅触发同步电路制成，其特征是用永久磁铁、霍尔元件和运算放大器构成磁敏位移传感器，非电接触地控制可控硅的导通角。

2、由权利要求1所所述的无触点无级调速开关，其特征是永久磁铁安置于开关手柄内端上。

## 电动工具无触点无级调速开关

本实用新型是一种无触点无级调速开关，可用于各类电动工具，达到非电接触地调节电机转速之目的。

经查阅有关文献和资料，未见国内外有这方面的报告。这种无触点的电子无级调速开关性能明显优于国外电动工具上所采用的有触点的电子无级调速开关。

目前市场的各类国产电动工具多为单速，在一些使用场合极不便利。进口的电动工具采用电子无级调速的（如：日立10VC、D10V1手电钻等）。其结构如市售的调光台灯一样，用一只炭膜电位器改变双向可控硅的导通角来调速的。

而众所周知，炭膜电位器的寿命有限，极易因滑动触点不可靠而使调速失灵。电动工具往往使用在各种复杂、恶劣的工作场合，因此采用有触点的电位器来调速的电子开关具有结构上不可克服的、致命的薄弱点。市售的采用电位器调速的进口电动工具，据销售商店、用户、电动工具维修点普遍反映，调速开关的电位器常会损坏。目前国内有青岛第四仪器厂等少数几个厂家仿造日本的这类电子调速开关。

本实用新型的目的是要解决电动工具有触点调速的弊病，使电子调速开关达到正常使用下永不损坏。

本实用新型的核心构造是采用磁敏位移传感器来实现电转换。在开关按柄末端上镶上一块永久磁铁，当按动开关手柄时，磁铁就跟着一起移动。在固定的位置上有一个能检测磁场的霍尔元件，随着磁铁的移近，霍尔元件输出电势增大。经放大器放大后，得到一个跟按柄位移成比例的电压信号。这样就构成了一个无触点的“电子电位器”，再通过触发同步电路配合，去控制可控硅的导通角。于是用手指按动开关上的手柄，电动工具的电机就可从停止开始，无级调到最高速度。

电动工具上，安装开关的容积有限，要求电子调速开关必需小型化。目前国产电动工具大多是全国统一设计，这就要求电子调速开关与目前标准化的机械开关在外形结构和安装尺寸上能够互换。本实用新型的电子调速开关采用了独特的电子线路，以最少的元件、最紧凑的几何结构，做到了能和通用的机械触点开关互换，并且同样备有开态锁定功能。

图1是本实用新型的电子线路。

无触点电子电位器与触发、同步线路巧妙地结合为一体。当主可控硅SCR2未导通时,同步电压(即市电)加在由D1~D4组成的全桥两交流输入端,全桥正负端得到180°同一方向上的正弦半波电压,经R1、R2降压,D5削波后提供同步的直流电压给霍尔元件H和运算放大器A。运算放大器A输出电压经三极管T转换成恒流源对电容C充电。一旦电容C上的电压上升到双向二极管D6的导通电压,小可控硅SCR1导通,于是主可控硅SCR2的控制极和阳极形成通路,迫使主可控硅SCR2导通。磁铁离霍尔元件越近,恒流源电流越大,电容C充电时间越短,主可控硅SCR2的导通角越大,从而电机转速越快。

图2、图3是本实用新型结构图。

图2、图3中永久磁铁1安置于手柄后端,霍尔元件2及电子线路板置于永久磁铁的下方。当手指压下开关按柄时,磁铁随按柄向下移动,接近霍尔元件,霍尔元件检测出磁铁靠近时磁感应强度的变化,霍尔元件输出的磁铁位移信号经运算放大器、同步触发电路控制可控硅的导通角,以致可以方便而无接触地控制电机的转速。

图2用于新式塑壳电动工具,图3用于老式仿苏金属壳电动工具。

图、图3所示的两种结构,电子部分全都密闭在塑料外壳中,既安全可靠,又能适应各种电动工具。

本实用新型的电子线路能提供很大的触发电流,主可控硅SCR2的容量不受限。推而广之,选用大电流的可控硅,就可用于更大功率调压的场合和自动控制反馈系统中。

本人曾在五年前,在自用的6mm手电钻上安装了这个开关,经受了各种考验,如有时电钻在打眼时,不小心钻头给物件咬死,这时电机电流迅速增大到起动电流,开关仍然安然无恙。直到目前还是很正常的工作。

本实用新型的无触点无级调速开关,经受从-20℃到+70℃温度考验,在这个温度范围内都可正常工作,开关按柄的动作位置漂移量很小。

本实用新型的无触点无级调速开关的造价是低廉的,批量生产的材料费约15元人民币,是电动工具所能接受的,如能部分地取代传统的机械触点开关,就能为国家节省大量的用于制造触点的贵金属白银。

本实用新型的无触点无级调速开关由于性能上优于国外有触点的无级调速开关,如我国的电动工具采用了,还可为我国的电动工具这类机电产品打入国际市场增加优势。

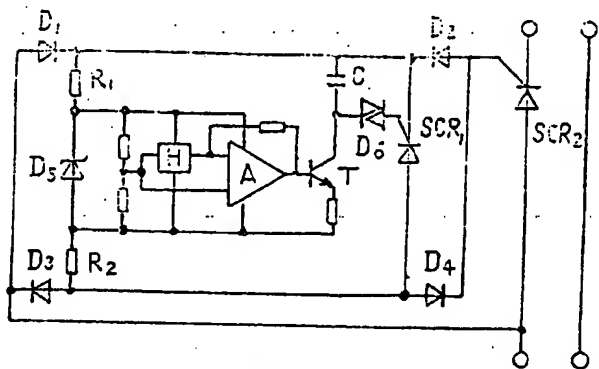


图1

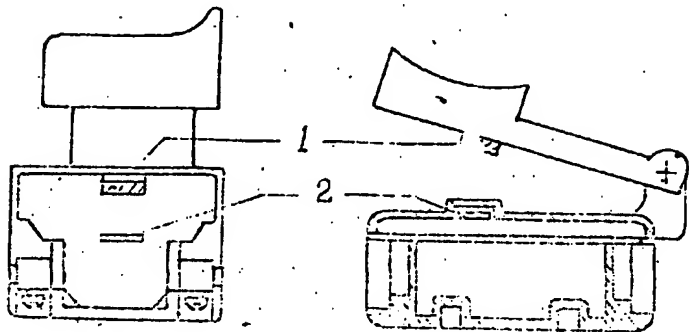


图2

图3